



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. № 100000

(19) **SU** (11) **1259775** **A1**

(51) **G 01 C 21/18**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Respublikinis
patentų fondas

(21) 3792318/40-23

(22) 23.08.84

(71) МВТУ им. Н.Э.Баумана и Москов-
ское конструкторское бюро киноаппа-
ратуры

(72) В.Б.Фатеев, В.Н.Козлов,
В.А.Бабенко, Ф.И.Маламед
и И.И.Смирнов

(53) 629.7.054.001.2 (088.3)

(56) Индикаторные гироскопические
платформы. Под ред. А.Д.Александрова.
— М.: Машиностроение, 1979,
с. 170-195.

Авторское свидетельство СССР
№ 989321, кл. G 01 C 21/18, 1981.

(54)(57) ТРЕХОСНЫЙ ГИРОСТАБИЛИЗАТОР
КИНОАППАРАТА, содержащий стабилизи-
рованную платформу, заключенную в
трехосный карданов подвес, и уста-
новленную на амортизированном осно-
вании дополнительную следящую раму
курса, датчик угла, связанный с осью
дополнительной следящей рамы курса,
датчик угла, установленный на курсо-
вой оси карданова подвеса, а также
сферический объектив с оптически
прозрачным люком, закрепленный на
дополнительной следящей раме курса,
отличающийся тем, что,
с целью повышения точности и надеж-
ности гиросtabilизатора в работе путем
снижения влияния взаимного упругого
поворота амортизированного основания
и дополнительной рамы курса на кру-
тизну следящей системы дополнитель-
ной рамы курса, в него введены кар-

данная передача, эквипажа для кар-
данных шарнира, ось и шатун, допол-
нительный датчик угла, ось чувстви-
тельности которого параллельна оси
вращения дополнительной следящей
рамы курса, последовательно соеди-
ненные масштабный элемент, блок вы-
читания и усилитель, выход которого
соединен с входом датчика, второй
вход блока вычитания подключен к
датчику угла, установленному на курсо-
вой оси карданова подвеса, выход
дополнительного датчика угла связан
с входом масштабного элемента, ста-
тор дополнительного датчика угла
установлен на амортизированном осно-
вании, а ротор — жестко связан с пер-
вой рамкой первого карданного шарни-
ра, вторая рамка которого посредст-
вом оси скреплена с первой рамкой
второго карданного шарнира, вторая
рамка которого связана с шатуном,
установленным на дополнительной сле-
дящей раме курса с возможностью пово-
рота вокруг оси, перпендикулярной
оси вращения дополнительной следя-
щей рамы курса, ось входящая в со-
став карданной передачи, соосна оси
чувствительности дополнительного
датчика угла, шатун установлен пер-
пендикулярно этой оси и перпендику-
лярно собственной оси поворота, кар-
данные шарниры имеют свободу враще-
ния вокруг двух осей, лежащих в
плоскости, перпендикулярной оси
чувствительности вспомогательного
датчика угла.

(11) **SU** (11) **1259775** **A1**

Изобретение относится к устройствам гироскопической стабилизации, а именно к устройствам гироскопической стабилизации киноаппаратов, эксплуатируемых в условиях значительных аэродинамических возмущений при качке и вибрации на подвижных объектах.

Цель изобретений — повышение точности и надежности гиросtabilизатора в работе путем снижения влияния взаимного упругого поворота амортизированного основания и дополнительной рамы курса на крутизну следящей системы дополнительной рамы курса.

На чертеже представлена схема трехосного гиросtabilизатора киноаппарата. Система координат $OXYZ$ связана с дополнительной курсовой рамой.

Трехосный гиросtabilизатор киноаппарата содержит платформу 1, выполненную совместно с киноаппаратом, заключенную в карданов подвес 2, обеспечивающий платформе 1 три угловые степени свободы. Ось курса является внутренней осью подвеса 2 (параллельна оси OX), ось крена является промежуточной осью подвеса 2 (параллельна оси OY), ось тангажа — наружной осью подвеса 2 (параллельна оси OZ).

На чертеже креновая рама карданова подвеса изображена в виде шарикоподшипника большого диаметра. Гироскопы 3, 4, 5 связаны через соответствующие усилители 6, 7, 8 с двигателями стабилизации 9, 10, 11. Амортизированное основание 12, относительно которого гиросплатформа 1 имеет одну степень свободы вокруг оси OZ , в свою очередь имеет три линейные степени свободы относительно дополнительной следящей рамы 13 курса вдоль осей OX , OY , OZ , что достигается системой подвески, схематично изображенной в виде пружин. На оси курса карданова подвеса 2 установлен основной датчик 14 угла, являющийся чувствительным элементом следящей системы дополнительной рамы 13 курса, которая выполнена заодно с непрозрачным сферическим защитным обтекателем 15, имеющим прозрачный оптический диск 16 и защитным элементом гиросtabilизатора от аэродинамических воздействий. Дополнительная рама 13 курса вместе с обтекателем 15 имеют свободу вращения вок-

руг оси OX относительно подвижного основания 17, на котором установлен гиросtabilизатор. На амортизированном основании 12 закреплен статор 5 дополнительного датчика 18 угла, измерительная ось которого параллельна оси OX . Двигатель 19 обеспечивает разворот дополнительной рамы курса совместно с обтекателем 15. Карданная передача включает два карданных шарнира 20, 21. Причем первая рама 22 первого карданного шарнира 20 жестко связана с ротором дополнительного датчика 18 угла, вторая рама 23 первого карданного шарнира 20 посредством оси 24 соединена с первой рамкой 25 второго карданного шарнира 21, вторая рама 26 которого связана с шатуном 27, установленным на дополнительной следящей раме 13 курса с возможностью поворота вокруг оси, перпендикулярной оси вращения дополнительной следящей рамы 13 курса. Ось 24 соосна оси чувствительности дополнительного датчика угла 18, шатун 27 установлен перпендикулярно оси 24 и перпендикулярно собственной оси поворота. Карданные шарниры 20, 21 имеют свободу вращения вокруг двух осей, лежащих в плоскости, перпендикулярной оси чувствительности вспомогательного датчика 18 угла. Выход вспомогательного датчика 18 угла через последовательно соединенные масштабный элемент 28, блок 29 вычитания и усилитель 30 подключен к входу двигателя 19. Второй вход блока 29 вычитания соединен с датчиком 14 угла, установленным на оси курса карданова подвеса.

Трехосный гиросtabilизатор киноаппарата работает следующим образом.

Стабилизация платформы 1 осуществляется с помощью сигналов, поступающих с гироскопов 3, 4, 5, соответственно через соответствующие усилители 6, 7, 8 на двигатели стабилизации 9, 10, 11. Управление угловым движением гиросtabilизатора вокруг оси OX (ось курса), а также внешние возмущающие аэродинамические моменты, действующие на защитный обтекатель 15 вокруг оси OX , вызывают появление углового рассогласования вокруг указанной оси между стабилизированной платформой 1 и промежуточной рамой карданова подвеса 2. Это рассогласование измеряется с помощью датчика

14 угла, сигнал с которого поступает через блок 29 вычитания на двигатель 19. Двигатель 19 создает момент, вращающий дополнительную раму 13 курса совместно с обтекателем 15 относительно подвижного основания 17 в направлении уменьшения сигнала с датчика угла 14. Этим достигается близкое к перпендикулярному расположению поверхности прозрачного оптического блока 16 на зафиксированном обтекателе 15 и оптической оси объектива киноаппарата, что обеспечивает минимальные оптические искажения в получаемом киноизображении.

Использование системы линейной амортизации по трем ортогональным осям между дополнительной рамой 13 курса и амортизированным основанием 12 обуславливает появление угловой жесткости между указанными элементами конструкции. Эта жесткость вызывает понижение взаимного угла поворота вокруг осей ОХ, ОУ, ОZ амортизированного основания 12 и дополнительной рамы 13 курса. Сигнал, пропорциональный этому относительно углу поворота вокруг оси ОХ является вредной составляющей сигнала, следящей системы дополнительной рамы 13 курса, которая ограничивает крутизну характеристики следящей системы.

Для компенсации сигнала помехи используется сигнал с выхода дополнительного датчика 18 угла, измеряющего относительный угол поворота между амортизированным основанием 12 и дополнительной рамой 13 курса вокруг оси ОХ. Этот сигнал через масштаб-

ный элемент 28, поступает на второй вход блока 29 вычитания, в котором он вычитается из сигнала основного датчика 14 угла. Оси карданных шарниров 20, 21 и ось вращения шатуна 27 перпендикулярны оси ОХ, следовательно только относительный поворот вокруг этой оси дополнительной рамы 13 курса и амортизированного основания 12 будет измеряться дополнительным датчиком 18 угла. Взаимный поворот амортизированного основания 12 и дополнительной рамы 13 курса вокруг осей, параллельных осям ОУ, ОZ, вызывает поворот рамок 23, 25 карданных шарниров 20, 21, связанных осью 24, а также рамок 22, 26 вокруг осей ОУ и ОZ и поворот шатуна 27 вокруг оси ОZ. Во всех случаях относительных перемещений отсутствует заклинивание дополнительного датчика 18 угла. Масштабный элемент 28 обеспечивает равенство крутизны характеристик датчиков углов 14 и 18.

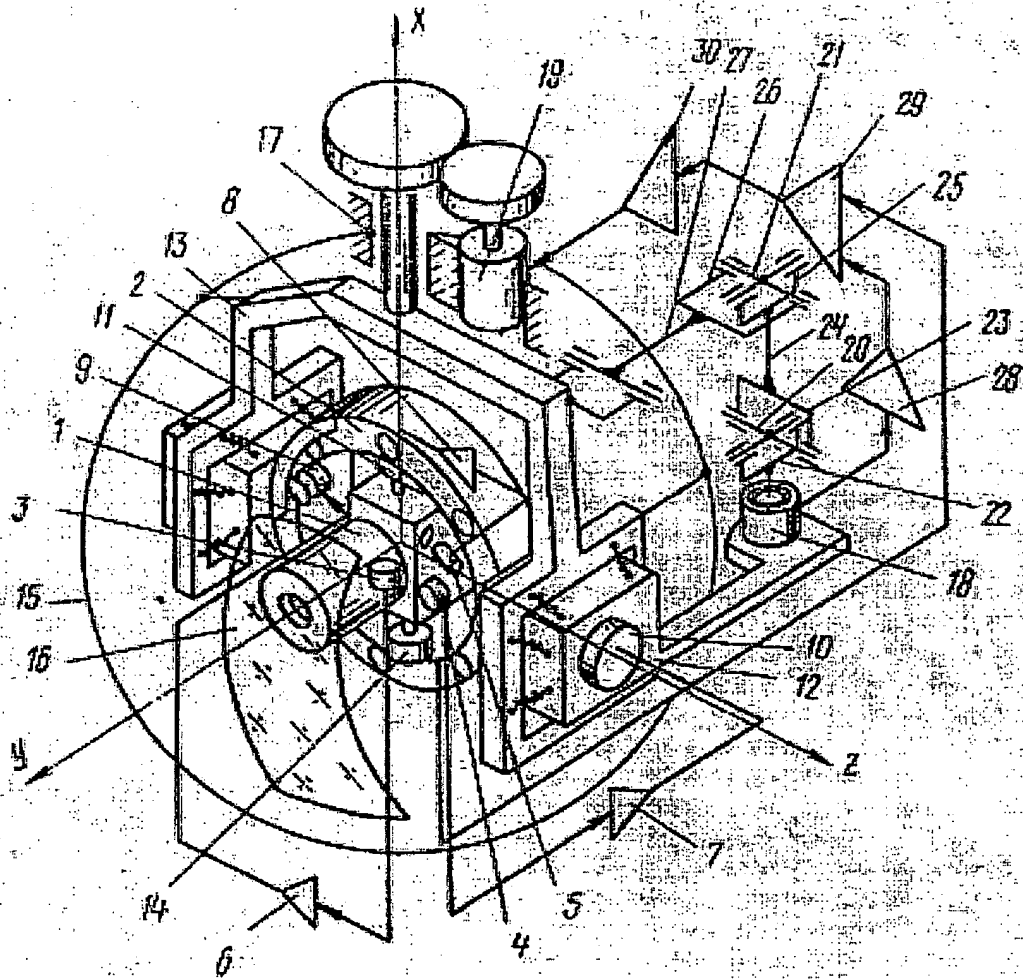
Коэффициент усиления масштабного элемента 27 определяется соотношением

$$K = \frac{K_4}{K_5},$$

где K_4 — крутизна характеристики основного датчика угла;

K_5 — крутизна характеристики дополнительного датчика угла.

Таким образом, сигнал на входе двигателя 19 будет пропорционален углу поворота платформы 1 вокруг оси курса (ось ОХ) относительно дополнительной рамы 13.



Составитель С. Кузнецова
 Редактор Л. Машкова Техред Н. Бонкало Корректор А. Обручар

Заказ 891/ДСП Тираж 405 Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4.